

# Analisis Periodesitas Gempa Bumi di wilayah Kabupaten Lombok Barat dengan menggunakan Metode Statistik dan Transformasi *Wavelet*

Fatimatuzzahrah, Lalu A. Didik\*, dan Bahtiar

Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri  
Mataram, NTB, Indonesia, Jln. Gajah Mada no.100, Jempong Mataram, Kota Mataram 83124

## Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi **nilai -a** (aktivitas seismik) dan **nilai -b** (tingkat kerapuhan batuan), mengetahui periodesitas gempa bumi dengan metode statistik dan transformasi *wavelet*, dan menganalisis hasil dari metode statistik dan transformasi *wavelet* di wilayah kabupaten Lombok Barat. Metode yang digunakan untuk menentukan periodesitas gempa bumi adalah metode statistik dan transformasi *wavelet*. Metode statistik dengan prangkat lunak *Zmap* digunakan untuk menentukan nilai -a, nilai -b, dan periodesitas gempa bumi. Pada metode transformasi *wavelet* digunakan *skewness*, transformasi *Box Cox*, dan transformasi *wavelet* continyu untuk menghitung periodesitas gempa. Penelitian ini menggunakan data dari BMKG dan National Earthquake Interntional Center (NEIC) untuk daerah antara episenter  $115^{\circ}.46-116^{\circ}.20$  BT, dan  $8^{\circ}.25$  sampai dengan  $8^{\circ}.55$  LS dari tanggal 22 Januari 2014 sampai 30 Oktober 2018. Penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan analisa kegempaan di Kabupaten Lombok Barat untuk beberapa tahun ke depan. Analisis statistik menghasilkan nilai -a sekitar 5,5-2, nilai -b 0,9-1,8. Kedua parameter tersebut menunjukkan jarang terjadi gempa bumi dan cukup tingginya stress pada lempeng. Periodesitas berdasarkan hasil analisis statistik adalah sekitar 40-60 tahunan untuk magnitudo 5,5 SR. Dengan metode transformasi *wavelet* diperoleh periodesitas sebesar 30 tahun dan 60 tahun untuk gempa dengan magnitudo 5,5 SR.

## Abstract

This research is experimental research. Where the aim is to find out the first variation of the a- value and the b value, the second is to know the earthquake frequency whit the statistical method and wavelet transformation. And the third to analyze the results of the statistical method and wavelet transformation in the West Lombok regency. The method used to determine the earthquake periodicity in the study is the statistical method and the wavelet transformation. Statistical methods with *Zmap* software are used to determine a values, -b values, and earthquake periodicity. The wavelet transformation method uses skewness, Box-Cox transformation, and continue wavelet transformation to calculate earthquake periodicity. This study uses data from BMKG and the National Earthquake International Center (NIEC) for the area between the epicenter of  $1150.46-1160.20$  BT, and  $8^{\circ}.25$  to  $8^{\circ}.55$  LS from 22 January 2014 to 30 October 2018. The statistical analysis produces parameters related to seismic conditions (seismic) and tectonic research area. The parameter consists of a value an around 5,5 2 the b value of 0,9 1,8. Both of these parameters show a rare earthquake and quite high stress on the plate. Periodicity based on the results of statistical analysis is around 40-60 years for magnitude 5,5 SR. with the wavelet transformation method, the periodicity of 30 years and 60 years is obtained for earthquakes with magnitude 5,5 SR. these results indicate that the two methods produce almost the same periodicity values.

Keywords: Earthquake Periodicity; Statistics and Wavelet Transformation.

\*Corresponding author: laludidik@uinmataram.ac.id

<http://dx.doi.org/10.12962/j24604682.v16i1.5717>  
2460-4682 ©Departemen Fisika, FSains-ITS

## I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara di dunia yang mempunyai wilayah yang tektoniknya sangat aktif. Kepulauan Indonesia secara geografis diapit oleh dua benua dan dua samudra, yakni benua Eropa dan benua Australia serta Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Indonesia termasuk go-

longan negara yang dekat dengan batas lempeng tektonik Eurasia dan Indo-Australia, Lempeng Indo-Australia merupakan lempengan yang menjam ke bawah lempeng Eurasia, di bagian timur bertemu tiga lempeng tektonik, yaitu lempeng Filipina, Pasifik, dan Indo-Australia, bertemu lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia menyebabkan terbentuknya deretan gunung berapi, diantaranya bukit barisan dipulau Sumatra dan di sepanjang pulau Jawa, Bali, dan Lom-

bok [1].

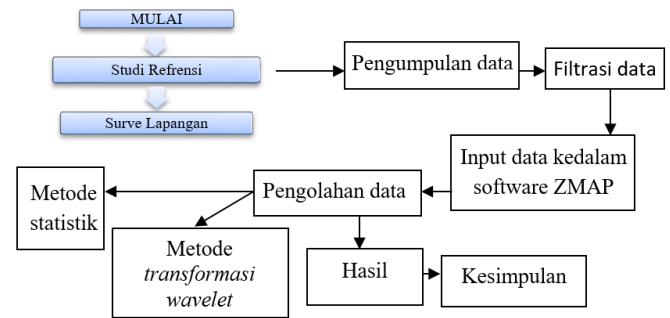
Lempengan di Indonesia yang terus bergerak mengakibatkan benturan yang cukup keras, mengakibatkan wilayah Indonesia dikategorikan sebagai wilayah yang aktivitas kegempaan apian dan kegempaan relatif tinggi. Oleh karena itu, Indonesia dikatakan negara yang rentan terhadap bencana alam (*natural disaster*) maupun bencana, karena ulah manusia itu sendiri (*man-made disaster*). Salah satu pulau di Indonesia, yaitu Nusa Tenggara Barat khususnya di Lombok termasuk titik rawan bencana gempa, karena Lombok merupakan kawasan sesar seismik aktif, dan berada diantara dua pembangkit gempa yaitu Selatan dan Utara. Pada posisi Selatan terdapat zona subduksi Lempeng Indo-Australia yang menjam ke bawah, sedangkan dari Utara terdapat struktur geologi sesar Naik Flores atau disebut *Flores Back Arc Thrusting* [2].

Gempa bumi yang terjadi pada 29 Juli - 30 Agustus 2018 lalu telah memakan korban, berdasarkan data BNPB yang dikutip dari *kompas.com* (1/10/2018) menyatakan bahwa jumlah korban jiwa yang meninggal dunia sebanyak 564 orang dengan rincian, yaitu Kabupaten Lombok Utara sebanyak 467 orang, Kabupaten Lombok Barat sebanyak 44 orang, dan Kabupaten Lombok Timur sebanyak 31 orang. Rumah rusak mencapai 73.843 unit dan 798 fasilitas umum dan sosial mengalami kerusakan akibat gempa. Kerugian tersebut disebabkan oleh rendahnya penanganan pemerintah daerah maupun pusat terhadap masyarakat seperti sosialisasi tentang gempa sejak dini, penyebaran peta rawan gempa di setiap daerah masih sangat minim, dan kurangnya metode tindak lanjut dalam hal mitigasi bencana gempa pada masyarakat [3]. Ancaman Bencana di Kab. Lombok Barat berdasarkan Indeks Rawan Bencana Tahun 2011 yang diterbitkan oleh BNPB adalah banjir, gempa bumi, tsunami, kebakaran permukiman, kekeringan, cuaca ekstrem, longsor, gunung-api, abrasi, konflik sosial, epidemi, dan wabah penyakit.

Terjadinya gempa bumi disebabkan oleh suatu gerakan atau hentakan tiba-tiba akibat pelepasan akumulasi energi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng, pergeseran sesar, aktivitas gunung api atau proses-proses lain hasil dari pelepasan akumulasi energi di bumi. Energi yang terlepas tersebut disebarkan ke segala arah dalam bentuk gelombang seismik atau gelombang gempa [4].

Sesuai dengan ilustrasi geoposisi dan geologi, kawasan Kabupaten Lombok Barat memiliki potensi yang sama dengan wilayah lain yang ada di pulau Lombok. Kabupaten Lombok Barat didukung dengan adanya potensi kerawanan gempa bumi tektonik. Kawasan yang berada di lepas pantai selatan dan barat dari kabupaten Lombok Barat adalah daerah yang memiliki potensi sebagai episenter di laut, sehingga kemungkinan bisa berpotensi *tsunami*.

Berdasarkan penelusuran lapangan, gempa kecil maupun besar sering terjadi di wilayah Kabupaten Lombok Barat. Dari data BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) gempa yang ikut melanda Kabupaten Lombok Barat pada 29 Juli-30 Agustus 2018 bulan lalu yang berkekuatan 7,0SR paling besar dibandingkan tahun sebelumnya pada 23 Juni 2013 pukul 13:42 Wita dengan kedalaman 10 km dan kekuatan 5,4 Mw, ini menandakan bahwa mempunyai tingkatan stress yang tinggi, mengakibatkan banyak memakan korban



Gambar 1: Desain Penelitian.

jiwa dan kerugian pada saat itu. Hal ini disebabkan karena kurangnya metode yang digunakan untuk menanggulangi atau menganalisis gempa bumi yang telah terjadi. Periode-sitas gempa bumi ini merupakan periode ulang gempa bumi yang diperoleh dengan mengetahui nilai parameter keaktifan gempa bumi dengan keadaan seismitas dan keadaan tektonik, manfaat yang didapatkan yaitu: untuk mengetahui variansi nilai **b-value** dalam mengamati tingkat kerapuhan batuan serta **a-value** tingkat seismisitas yang besarnya tergantung pada periode gempa yang rendah sebelum terjadinya gempa kuat [5].

Menurut Rikitake dan Hagiwara menganggap gempa bumi sebagai suatu proses yang diperbaharui (*renewal proses*), yang mana akumulasi energi strain elastik diperbaharui dalam periode yang panjang setelah terjadinya sebuah gempa bumi sebelum terjadi gempa bumi berikutnya. Pendekatan ini untuk prediksi gempa bumi telah banyak diaplikasikan sebagai dasar untuk prediksi jangka panjang dari aktivitas kegempaan di waktu yang akan datang. Model prediksi dengan metode *wavelet* mampu mendeteksi adanya kecenderungan kenaikan aktivitas gempa bumi sebelum gempa besar. Metode prediksi ini sangat bergantung pada katalog dan kualitas katalog dalam mencatat gempa yang terjadi [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variansi nilai-a dan nilai-b wilayah Kabupaten Lombok Barat, mengetahui perodesitas gempa bumi yang diukur dengan metode statistik dan transformasi *wavelet* di wilayah Kabupaten Lombok Barat, dan menganalisis hasil dari metode statistik dan transformasi *wavelet* dalam menentukan perodesitas gempa bumi.

## II. METODE PENELITIAN

Desain yang digunakan dalam penelitian ini dapat dijelaskan secara lebih ringkas pada Gambar 1. Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 10 Maret 2019 di Pusat Penelitian dan Pengembangan (Publitbang) Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) di Selaparang. Data yang didapatkan berupa data magnitudo Metode penelitian yang digunakan adalah metode statistik dan transformasi *wavelet* untuk mendapatkan variansi nilai-a (aktivitas seismik), nilai-b (karakteristik tekanan yang dialami oleh medium), menganalisis hasil dari metode statistik dan transformasi *wavelet* dalam menentukan perodesitas gempa bumi di wilayah Kabupaten Lombok Barat.



Gambar 2: Peta Wilayah Kabupaten Lombok Barat.

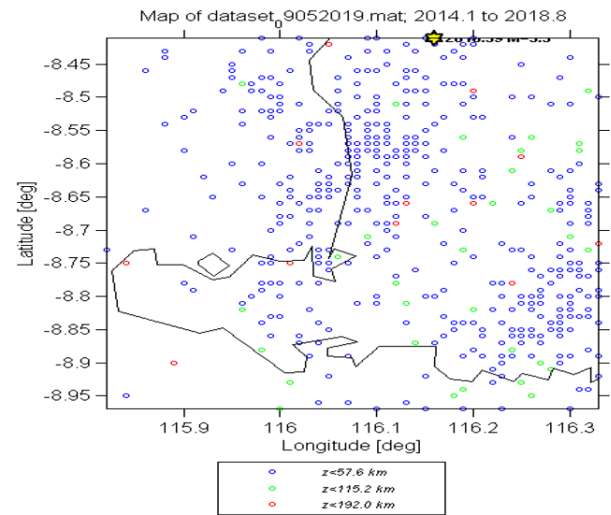
Dalam penelitian ini, dilakukan pengambilan data di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika yang ada di Sela-parang. Pengambilan data dilakukan selama dua hari terhitung dari tanggal 10 sampai 11 Maret 2019. Hari pertama yaitu konsultasi dengan pihak BMKG mengenai proses pengambilan data yang dimiliki oleh BMKG dan hari kedua yaitu proses transfer data yang dimiliki BMKG yang dikomparasi dengan data National Earthquake Information Center (NEIC) kepada peneliti. Data yang diperoleh dari BMKG berupa waktu, episenter, letak geografis dan magnitude gempa yang terjadi di wilayah Kabupaten Lombok Barat dari 22 Januari 2014 sampai 31 Oktober 2018.

Gambar 2 menunjukkan peta wilayah kabupaten Lombok Barat. Kabupaten Lombok Barat terletak di antara 115,46-116,20 BT dan 8,25-8,55 LS, dengan batas wilayah sebelah barat dengan selat Lombok dan kota Mataram; sebelah timur berbatasan dengan kab. Lombok Tengah; sebelah utara berbatasan dengan kabupaten Lombok Utara, dan sebelah selatan berbatasan dengan Samudra Hindia [7].

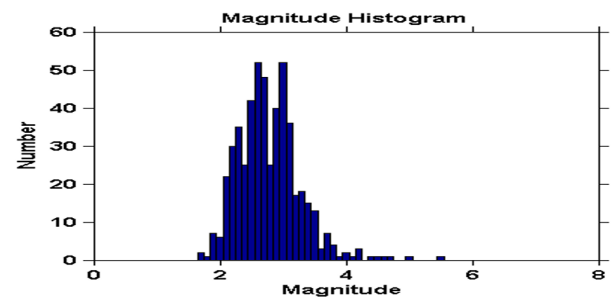
Metode statistik sebagai disiplin ilmu dengan formula empirik dari Gutenberg and Richter. Sampai saat ini belum ada metode yang mampu menandingi keakuratan dari formula empiris tersebut terkait kemampuannya dalam menjelaskan masalah seismisitas dengan lebih baik [8]. Metode ini telah digunakan secara luas dan telah teruji secara meyakinkan keakuratannya. Secara matematis formula tersebut dapat dituliskan:

$$\log N = aM \quad (1)$$

dengan N adalah jumlah gempa bumi, M adalah magnitudo gempa bumi, a dan b adalah konstanta real yang bernilai positif. Konstanta a menggambarkan aktivitas seismik dan b menggambarkan karakteristik tekanan yang dialami oleh medium medium. Formula empirik dari Gutenberg and Richter tersebut dapat menjelaskan dengan baik terkait seismisitas gempa bumi dengan magnitudo antara 4,5 sampai dengan 7,0. Sedangkan untuk gempa bumi dengan magnitudo di atas 7,0 formula tersebut perlu dimodifikasi karena kemungkinan besar terjadi deviasi linieritas, dengan nilai log N cenderung tidak linier terhadap M. Jumlah gempa bumi dengan M lebih besar dari 7,0 sedikit, jumlah N cenderung kecil untuk M besar (> 7,0). Oleh karena itu perlu dimasukkan faktor magnitudo momen (Mw) [9].



Gambar 3: Peta seismisitas wilayah Kabupaten Lombok Barat berdasarkan katalog National Earthquake Information Center (NEIC) dan BMKG (simbol O menyatakan satu kejadian gempa dan warnanya menentukan kedalamannya, \* gempa dengan magnitudo 5,5 SR).

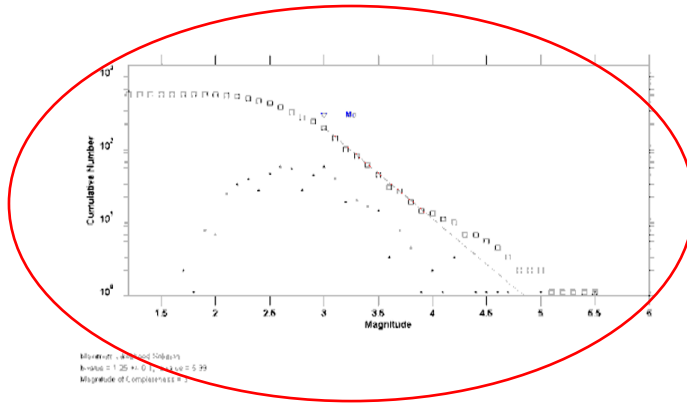


Gambar 4: Histogram hubungan magnitudo dengan jumlah kejadian gempa menggunakan data dari katalog National Earthquake Information Center (NEIC) dan BMKG.

### III. HASIL DAN DISKUSI

Pengolahan data pada wilayah Kabupaten Lombok Barat dari 22 Januari 2014 sampai 31 Oktober 2018 dengan menggunakan metode statistik memperoleh peta variansi nilai a dan b serta periodesitas gempa bumi di wilayah Kabupaten Lombok Barat pada magnitudo 5,5 Mw. Dengan menggunakan metode statistik juga dapat diperoleh peta seismisitas seperti pada Gambar 3 serta histogram magnitudo dengan jumlah gempa pada Gambar 4.

Pada peta seismisitas (Gambar 3) dan histogram (Gambar 4) menunjukkan bahwa wilayah kabupaten Lombok Barat yang sering terjadi gempa bumi. Kejadian gempa bumi dengan magnitudo 3 SR hampir sekitar 20-60 kali kejadian selama periode penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pada wilayah ini sering terjadi gempa bumi karena daerah subdiksi Lempeng Indo-Australia dan struktur geologi sesar Naik Flores atau disebut *Flores Back Arc Thrusting* dengan



Gambar 5: Distribusi frekuensi magnitudo dengan data katalog *National Earthquake Information Center* (NEIC) dan BMKG ( $\Delta$  = gempa bumi berdasarkan catalog, dan  $\square$  = gempa bumi hasil perhitungan dengan metode maximum likelihood).

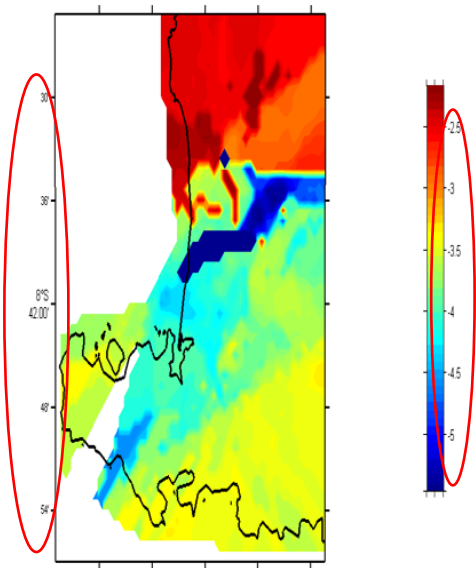
kedalaman 57,5 km.

Dari peta seismisitas, gempa bumi di wilayah kabupaten Lombok Barat menunjukkan bahwa gempa paling besar yang terjadi pada tahun 2018 dengan magnitudo 5,5 SR yang mengakibatkan banyak rumah yang rusak dan memakan korban pada saat itu.

Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4 dapat diperlihatkan bahwa wilayah ini jarang terjadi gempa bumi, namun sering merasakan gempa yang berpusat disekitaran Nusa Tenggara Barat (NTB) dan diluar pulau Nusa Tenggara Barat (NTB) dengan magnitudo 5SR-7SR. Untuk mengetahui variansi nilai  $a$  dan variansi nilai  $b$  di wilayah kabupaten Lombok Barat perlu diketahui nilai *magnitude of completeness* ( $M_c$ ) yang dapat diperoleh melalui Gambar 5.

Pada gambar 6 menunjukkan bahwa hubungan magnitudo dengan jumlah gempa rendah. Dari grafik hubungan tersebut diperoleh nilai *magnitude of completeness* ( $M_c$ ) = 3 yang ditandai dengan segitiga biru pada gambar, nilai  $b = 1.25$  dengan standar error 0.1, dan nilai  $a = 5.99$ . Sehingga perhitungan nilai- $a$ , nilai- $b$  dan nilai  $M_c$  secara keseluruhan dapat diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan metode *maximum likelihood*. Dapat dilihat nilai  $a$  yang tinggi yaitu 5.99, sehingga pada wilayah ini memiliki tingkat aktifitas seismiknya rendah. Nilai  $b$  tergantung dari sifat batuan setempat serta tingkat kerapuhan batuan. Makin rendah nilai  $b$  menyatakan tingkat stress yang tinggi pada wilayah penelitian, serta nilai  $M_c$  yang digunakan untuk memodelkan data yang hilang dari katalog sehingga pada nilai  $M_c$  sangat diperlukan nilai  $a$  dan nilai  $b$  [10]. makin besar nilai  $a$  di suatu daerah, maka daerah tersebut memiliki aktivitas seismik yang semakin tinggi dan semakin rendah nilai  $a$  maka semakin rendah pula aktifitas seismik, begitu pun dalam penelitian Bambang Sunardi, menyatakan bahwa semakin besar nilai  $a$  di suatu daerah maka, daerah tersebut memiliki aktivitas seismik semakin tinggi, sebaliknya daerah yang memiliki nilai  $a$  yang relatif rendah, aktivitas seismiknya akan relatif lebih rendah [11].

Salah satu parameter yang paling penting dalam menentukan  $b$ -value dan  $a$ -value adalah Magnitude Completeness



Gambar 6: Variasi spasial nilai  $a$  wilayah kabupaten Lombok Barat dengan data yang ada pada katalog *National Earthquake Information Center* (NEIC) dan BMKG, dimana nilai  $a$  ditentukan dengan grid  $0,10 \times 0,10$ .

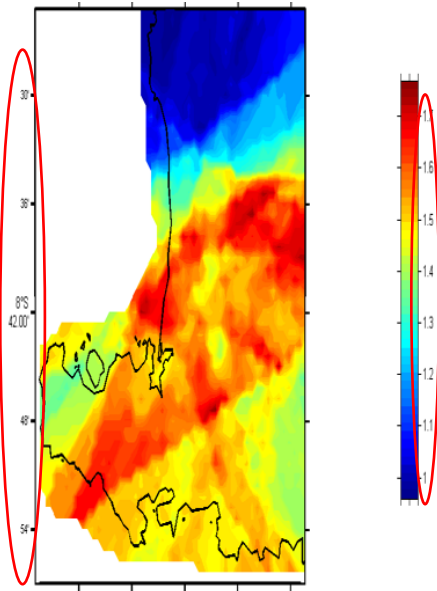
( $M_c$ ) diaman diperlukan deskripsi yang akurat dari  $M_c$  lokalnya, karena pada wilayah penelitian sangat bervariasi harus diperhatikan  $M_c$  untuk menjelaskan bahwa magnitudo minimum terbaik untuk memulai perhitungan  $b$ -value setiap katalog tersebut [12]. Berdasarkan nilai  $a$  dan nilai  $b$  dari peta densitas di wilayah kabupaten Lombok Barat dapat diperhatikan pada Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.

Dari Gambar 6 dan Gambar 7 dapat dilihat daerah wilayah Kabupaten Lombok Barat yang memiliki nilai  $a$  dan  $b$  yang rendah, sedang maupun tinggi berdasarkan warna pada gambar di atas. Berdasarkan relasi Gutenberg-Richter, nilai  $a$  merupakan parameter seismik, dimana jika nilai  $a$  semakin besar maka aktivitas kegempaan semakin sering dan semakin kecil nilai  $a$  maka aktivitas kegempaan semakin jarang terjadi. Nilai  $b$  merupakan parameter tektonik, menurut para ahli ketika nilai  $b$  rendah biasanya berkorelasi dengan tingkat stress lempeng yang tinggi dan ketika nilai  $b$  tinggi maka berkorelasi dengan tingkat stress lempeng yang rendah [13].

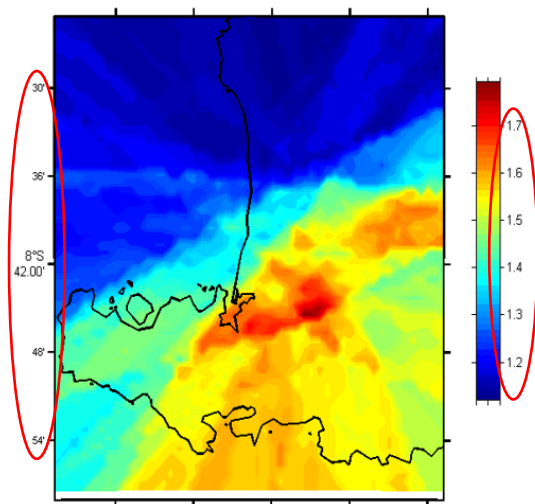
Berdasarkan hasil pengolahan data, dari peta variasi spasial nilai  $a$  dan nilai  $b$  dari katalog *National Earthquake Information Center* (NEIC) dan BMKG sejak 22 Januari 2014 sampai 31 Oktober 2018 terlihat variasi nilai  $a$  berkisaran dari 4-26 dan variasi nilai  $b$  berkisaran dari 0,9-1.8 dominan di wilayah kabupaten Lombok Barat.

Berdasarkan peta densitas kegempaan seperti Gambar 8 wilayah kabupaten Lombok Barat memiliki variasi berkisaran antara -1 s/d 0,1 -  $\log$  (EQ/km<sup>2</sup>) dimana EQ adalah jumlah gempa. Nilai densitas masing-masing wilayah ditunjukkan oleh perbedaan warna pada gambar. Wilayah yang berwarna merah memiliki tingkat kerapatan gempa yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya. Tingkat kera-





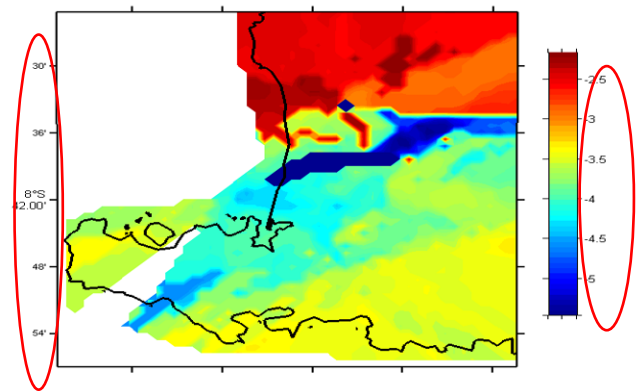
Gambar 7: Variasi spasial nilai b di wilayah kabupaten Lombok Barat dengan katalog National Earthquake Information Center (NEIC) dan BMKG menggunakan parameter yang sama dengan penentuan nilai a.



Gambar 8: variasi densitas gempa bumi wilayah kabupaten Lombok Barat dengan katalog National Earthquake Information Center (NEIC) dan BMKG menggunakan parameter yang sama dengan penentuan nilai a.

patan yang tinggi berarti daerah tersebut sering terjadi gempa, semakin tinggi nilai densitas maka semakin tinggi tingkat kegempaan dan semakin rendah nilai densitas maka semakin rendah tingkat kegempaan pada wilayah tersebut.

Dengan menggunakan persamaan Skweness diperoleh periodesitas gempa bumi wilayah kabupaten Lombok Barat dengan gempa bumi 5,5 SR pada gambar 9 berkisaran antara 40-60 tahunan ditandai dengan warna coklat yang terjadi di



Gambar 9: Periodesitas gempa bumi  $M=5$  SR wilayah Kabupaten Lombok Barat dengan data katalog National Earthquake Information Center (NEIC) dan BMKG menggunakan parameter yang sama dengan penentuan nilai-a.

sekitar kabupaten Lombok barat.

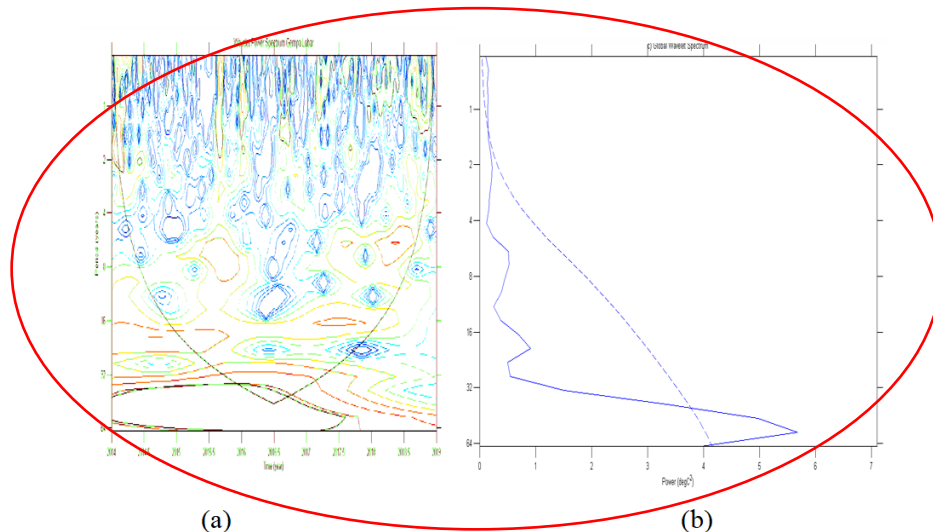
### Periodesitas gempa bumi dengan metode transformasi *wavelet*.

Dalam pengolahan data dari periodesitas gempa bumi dengan transformasi *wavelet*, penentuan periodesitas kegempaan ini dibedakan berdasarkan densitas, nilai a dan nilai b dari pengolahan data dari metode statistik.

Periodesitas gempa bumi dengan menggunakan metode transformasi *wavelet* berlaku untuk gempa bumi dengan magnitudo kurang dari 6. Dimana prinsip periode ulang gempa bumi yaitu gempa dengan magnitudo relatif besar memiliki periode ulang yang relatif lama, sehingga untuk memperoleh hasil periodesitas gempa bumi yang akurat dibutuhkan katalog gempa bumi yang lebih panjang. Pada analisis periodesitas gempa bumi dengan metode transformasi *wavelet* ini, periodesitas yang diperoleh dan dapat ditentukan kurang dari setengah panjang katalog [14].

Pada penelitian menggunakan metode transformasi *wavelet* ini, digunakan bantuan metode statistik yaitu transformasi Box Coxy yang berguna untuk menormalkan data energi yang diperoleh. Dalam membantu menormalkan data ini, diperlukan nilai variabel. Nilai diperoleh dari hasil nilai skewness mendekati nol dan menggunakan bantuan plot hubungan nilai pada sumbu x dan nilai skewnessnya pada sumbu y (terlampir). Dengan data yang sudah terdistribusi normal ini dapat diperoleh periodesitas gempa bumi wilayah kabupaten Lombok Barat seperti diperlihatkan pada Gambar 10.

Pada Gambar 10(a) di atas dari data energi yang dilepas oleh gempa-gempa yang terjadi di wilayah penelitian, tampak tidak adanya menunjukkan adanya periodesitas tertentu. Pada Gambar 10(b) terlihat nilai spektrum daya terbesar sekitar 30 tahun dan 60 tahun. Jika dibandingkan antara periodesitas berdasarkan statistik kegempaan dengan periodesitas dominan menggunakan metode *wavelet* terlihat satu kesamaan waktu perulangan gempa sekitar 40-60 tahun. Periodesitas dominan pada statistik kegempaan wilayah kabupaten Lombok Barat,



Gambar 10: Plot spektrum daya *wavelet* gempa bumi wilayah kabupaten Lombok Barat dengan  $N=60$  dan garis lengkung adalah batas efek tepi. Gambar (a) sama dengan gambar (b), tetapi hanya menggambarkan spektrum Fourier dan spektrum global.

ditandai dengan warna biru.

Dari gambar plot koefisien *wavelet*, Gambar 10(a) sumbu horizontal menunjukkan waktu (tahun), dan sumbu vertikal menunjukkan periodesitas. Pada Gambar 10(b) menunjukkan periode dengan cara yang berbeda, dimana sumbu horizontal menunjukkan spektrum daya Fourier dan sumbu vertikal menunjukkan skala periodesitasnya.

Periodesitas gempa bumi yang diperoleh dengan metode transformasi *wavelet* dan metode statistik hampir sama namun, dengan metode transformasi *wavelet* lebih teliti dibandingkan metode statistik. Pada metode statistik digunakan perkiraan perhitungan rata-rata maksimum dari kejadian gempa bumi. Sedangkan pada metode transformasi *wavelet* informasi yang diperoleh lebih detail dan menyeluruh karena adanya faktor skala sinyal frekuensi. Dimana skala besar (frekuensi rendah) menyebabkan sinyal menjadi besar dan dapat digunakan untuk mengetahui informasi detail yang ada dalam sinyal, saat skala kecil (frekuensi tinggi) dapat mengetahui secara global (menyeluruh) [15].

0,9 - 1,8. Semakin tinggi nilai  $a$  maka aktivitas kegempaan semakin tinggi begitu pula sebaliknya, dan semakin tinggi variasi nilai  $b$  maka tingkat stress lempeng semakin rendah begitu pula sebaliknya.

- Periodesitas kegempaan berdasarkan metode statistik diperoleh pada magnitudo 5,5 SR domian sekitar 40 - 60 tahun dan periodesitas kegempaan dengan metode transformasi *wavelet* di wilayah kabupaten Lombok Barat dominan 30-60 tahun.
- Hasil pengolahan periodesitas gempa bumi dengan metode statistik hampir sama dengan periodesitas gempa bumi dengan metode transformasi *wavelet*. Informasi yang diperoleh dari kedua metode ini saling melengkapi, namun hasil yang diperoleh melalui metode transformasi *wavelet* lebih teliti karena rentang waktu periodesitas gempa yang lebih besar.

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data gempa bumi di wilayah kabupaten Lombok Barat yang terletak antara 1150,46 - 1160,20 BT dan 80,25 - 80,55LS dengan metode statistik diperoleh kesimpulan Variasi nilai- $a$  wilayah kabupaten Lombok Barat relatif tinggi yaitu -4 - (-25) dan nilai  $b$  berkisar

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada kepala BMKG stasiun Geofisika Mataram yang telah memberikan izin peneliti untuk melakukan penelitian. Terima kasih juga kepada Tim Laboratorium Fisika UIN Mataram yang telah membantu peneliti dalam menganalisa data.

- 
- [1] P.R. Riani, "Analisis Data Geomagnet Menggunakan Metode Polarisasi", Dielektrika, vol. 3, no. 1, hlm. 75-84, 2016.  
 [2] D.S. Agustawijaya, "The Development Of Hazard Risk Analysis Method: A case Study In Lombok Island", Dinamika Teknik

- Sipil, 12 (2), hlm. 146-150, 2009.  
 [3] <http://Compas.com>, Kamis, 7 Juli 2019, jam 12:54 Wita.  
 [4] T. Rahmad, D. Sugianto, "Kajian Seismisitas Dan Periode Ulang Gempa Bumi Di Aceh", Jurnal Ilmu Kebencanaan

- (JIKA), vol. 2, no. 1, hlm. 44-50, 2015.
- [5] N. Fransiska, "Penentuan Prekursor Gempa Bumi Menggunakan Data", *Youngster Physics Journal*, vol. 1, no. 4, 115-120, 2013.
- [6] L. Royani, "Studi Tentang Estimasi Awal Terjadinya Gempa Bumi Menggunakan Metode B-Value Dan Z-Value", *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, vol. 06, hlm. 97-103, 2017.
- [7] S. Rahadi, "Magnitude Tertentu Berdasarkan Model Gutenberg - Richter", *Spektra*, vol. 15, no. 1, 44-48, 2014.
- [8] BMKG Stasiun Klimatologi Kelas I Lombok Barat, Jumat, 08 November 2018, jam 10:25.
- [9] A.A. Mulya, "Statistika Penelitian", *Insan Madani Publishing Mataram, Mataram*, hlm. 2-3, 2016.
- [10] Madlazim, "Kajian Awal Tentang b Vuale Gempa Bumi di Sumatra Tahun 1964-2013", *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, vol. 3, no. 1, hlm. 43, 2013.
- [11] W. Asnita, D. Sugiyanto, I. Rusydy, dan Madlazim, "Kajian Statistik Seismisitas Kawasan Sumatera", *Natural*, vol. 16, no. 2, hlm. 11-12, 2016.
- [12] B. Sunardi, B. (2017). "Analisis Seismotektonik Dan Periode Ulang Gempabumi Wilayah Nusa Analisis Seismotektonik Dan Periode Ulang Gempabumi Wilayah Nusa Tenggara Barat, Tahun 1973-2015", *Riset Geo Indonesia*, 2017. [[https://www.academia.edu/33021958/Analisis Seismotektonik dan Periode Ulang Gempabumi Wilayah Nusa Tenggara Barat Tahun 1973-2015](https://www.academia.edu/33021958/Analisis_Seismotektonik_dan_Periode_Ulang_Gempabumi_Wilayah_Nusa_Tenggara_Barat_Tahun_1973-2015)]
- [13] I. Ramadhani, dan B.J. Santosa, "Relokasi Hypocentre Gempa Bumi Velest (JHD) Estimasi Sesar Daerah Sumatra Selatan", *J. Fis. dan Apl.*, vol. 13, no. 2, hlm. 63-73, 2017.
- [14] S. Rahayu, "Analisis Periodesitas Gempa Bumi Di Wilayah Nusa Tenggara Dan Sekitarnya Dengan Metode Statistik Dan Transformasi Wavelet", *Skripsi Universitas Mataram*. 050, 2011.
- [15] D. Alam, dan Sumainna, "Kompresi Citra Berwarna Menggunakan Transformasi Wavelet", *Matematika Integratif*, vol. 10, no. 1, hlm. 55-62, 2014.